

**USULAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES
PEMBUATAN *PAPER BAG* DENGAN MENGGUNAKAN
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)
(STUDI KASUS : PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK.
CIREBON)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

FARIO ROZAAN

NRP : 143010212



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2018**

**USULAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES
PEMBUATAN *PAPER BAG* DENGAN MENGGUNAKAN
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)
(STUDI KASUS : PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK.
CIREBON)**

Oleh

**FARIO ROZAAN
NRP : 143010212**

Menyetujui
Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara, MT)

(Dr. Drs. Iman Firmansyah, M.Sc)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ir. Toto Ramadhan, MT

**USULAN PERBAIKAN KUALITAS PROSES
PEMBUATAN *PAPER BAG* DENGAN MENGGUNAKAN
FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)
(STUDI KASUS : PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA TBK.
CIREBON)**

FARIO ROZAAN
NRP : 143010212

ABSTRAK

PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk. adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur dengan produk berupa semen. Menekankan permasalahan berupa banyaknya kegagalan proses paper bag yang dapat menurunkan kualitas produk. Dengan hal ini untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan analisis terhadap produk sebagai dasar untuk melakukan perbaikan. Membuat grafik kendali P (P-Chart) untuk mengendalikan proporsi data atribut berdasarkan jumlah kegagalan proses paper bag. Alat analisis yang digunakan adalah dengan metoda Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Metoda Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) menggunakan Rating Severity, Rating Occurrence, Rating Detection, dan diagram Fishbone didalam mengerjakan permasalahannya. Ada 6 (enam) kegagalan proses paper bag yang di teliti yaitu panjang tube menyimpang, lebar tube menyimpang, jarak perforasi dengan cross pasting menyimpang, jarak overlap dua kertas berurutan menyimpang, cap tidak lengkap dan rusak, bottom gagal. Didalam kegagalan proses paper bag perlu dilakukan langkah yang efektif dalam mengurangi dan mengendalikan kegagalan proses paper bag yang terjadi pada setiap prosesnya dengan menggunakan teknik pengendalian yang sistematis yang tepat. Setelah dilakukan analisis maka dapat diketahui bahwa paper bag pada bagian kegagalan bottom gagal memiliki nilai Rating Severity, Rating Occurrence, Rating Detection tertinggi dibandingkan dengan kegagalan proses paper bag lainnya. Nilai total RPN bottom gagal yaitu 72, sedangkan nilai RPN keseluruhan adalah (RPN 187) dan setelah perbaikan adalah (RPN). Dengan adanya usulan perbaikan yang dilakukan dapat menekan tingkat kegagalan proses paper bag yang di produksi di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Memberikan rencana perbaikan dengan menggunakan metode kipling 5W+1H untuk mencari tahu penyebab dari kegagalan proses paper bag.

Kata Kunci : Pengendalian Kualitas, P (P-Chart), FMEA, Fishbone, Metode Kipling 5W+1H

**PROPOSING PROCESS QUALITY IMPROVEMENT OF PAPER
BAG BY USING FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS
(FMEA)
(CASE STUDY: PT. INDOCEMENT PRAKARSA TBK. CIREBON)**

FARIO ROZAAN
NRP: 143010212

ABSTRACT

PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. is a company engaged in manufacturing with cement products. Paper bag that can reduce product quality. With this to solve the problem, an analysis of basic products is carried out to make improvements. Graph P control (Chart P) to control the proportion of attribute data based on the number of paper bag defects. The analytical tool used is the Effect Failure and Analysis Mode (FMEA) method. The Failure Mode and Effect Analysis Mode (FMEA) uses the Severity Rating, Occurrence Rating, Rating Detection, and Fishbone diagrams in which it is involved. There are 6 (six) deformed paper bags which are examined, namely the length of the deviant tube, the width of the deviant tube, the distance of perforation with deviant inserts, the overlapping distance of two successive papers, deviating incomplete and broken caps, failing bottom. Paper bags in solving defects need to be carried out steps that are effective in reducing and overcoming paper bag damage that occurs in each process using appropriate controlled control techniques. After analysis, it can be seen that the paper bag at the bottom fails to have the value of Severity Rating, Occourence Rating, Rating Detection. The total value of the lower RPN fails, which is 72, while the overall RPN value is (RPN 187) and after repairs is (RPN). Paper bags produced at PT. Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Find a repair plan using the kipling 5W + 1H method to find out the causes of paper bag defects.

Keywords: Quality Control, P (P-Chart), FMEA, Fishbone, Kipling 5W + 1H Method

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xi
 BAB I PENDAHULUAN.....	 I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Perumusan Masalah.....	I-3
I.3 Tujuan Pembahasan.....	I-4
I.4 Manfaat Pemecahan Masalah	I-4
I.5 Batasan Masalah.....	I-4
I.6 Sistematika Penulisan.....	I-4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	 II-1
II.1 Tinjauan Pustaka	II-1
II.2 Landasan Teori	II-2
II.2.1 Sejarah Perkembangan Kualitas.....	II-2
II.2.2 Pengendalian Kualitas	II-3
II.2.2.1 Definisi Pengendalian Kualitas	II-4
II.2.2.2 Tujuan Pengendalian Kualitas	II-6
II.2.2.3 Faktor-Faktor Pengendalian Kualitas	II-7
II.2.2.4 Konsep Kualitas Pada Industri Manufaktur	II-8
II.2.2.5 <i>Total Quality Control</i>	II-9
II.2.3 Alat Bantu Perbaikan dan Pengendalian Kualitas.....	II-10

II.2.3.1 Lembar Pemeriksaan (<i>Check Sheet</i>)	II-11
II.2.3.2 Diagram Sebar (<i>Scatter Diagram</i>)	II-11
II.2.3.3 Diagram Sebab dan Akibat (<i>Cause and Effect Diagram</i>).....	II-12
II.2.3.4 Diagram Pareto (Pareto Analisis)	II-13
II.2.3.5 Peta Kendali (<i>Control Chart</i>).....	II-15
II.2.3.5.1 Definisi Peta Kendali	II-16
II.2.3.5.2 Fungsi Peta Kendali	II-17
II.2.3.5.3 Peta Kendali Data Atribut Binomial	II-19
II.2.4 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	II-19
II.2.4.1 Sejarah <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	II-19
II.2.4.2 Konsep <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	II-20
II.2.4.3 Pengertian <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	II-20
II.2.5 Metode Kipling 5W+1H	II-24

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH III-1

III.1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah	III-1
III.1.1 Studi Internal Perusahaan	III-1
III.1.2 Studi Literatur	III-1
III.1.3 Pengumpulan Data.....	III-2
III.1.4 <i>Flowchart</i> Pembuatan Produk Paper Bag	III-2
III.1.5 Pengolahan Data	III-3
III.1.6 Analisis <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA)	III-11
III.1.7 Kesimpulan dan Saran	III-11
III.1.8 Kerangka Pemecahan Masalah	III-11

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA..... IV-1

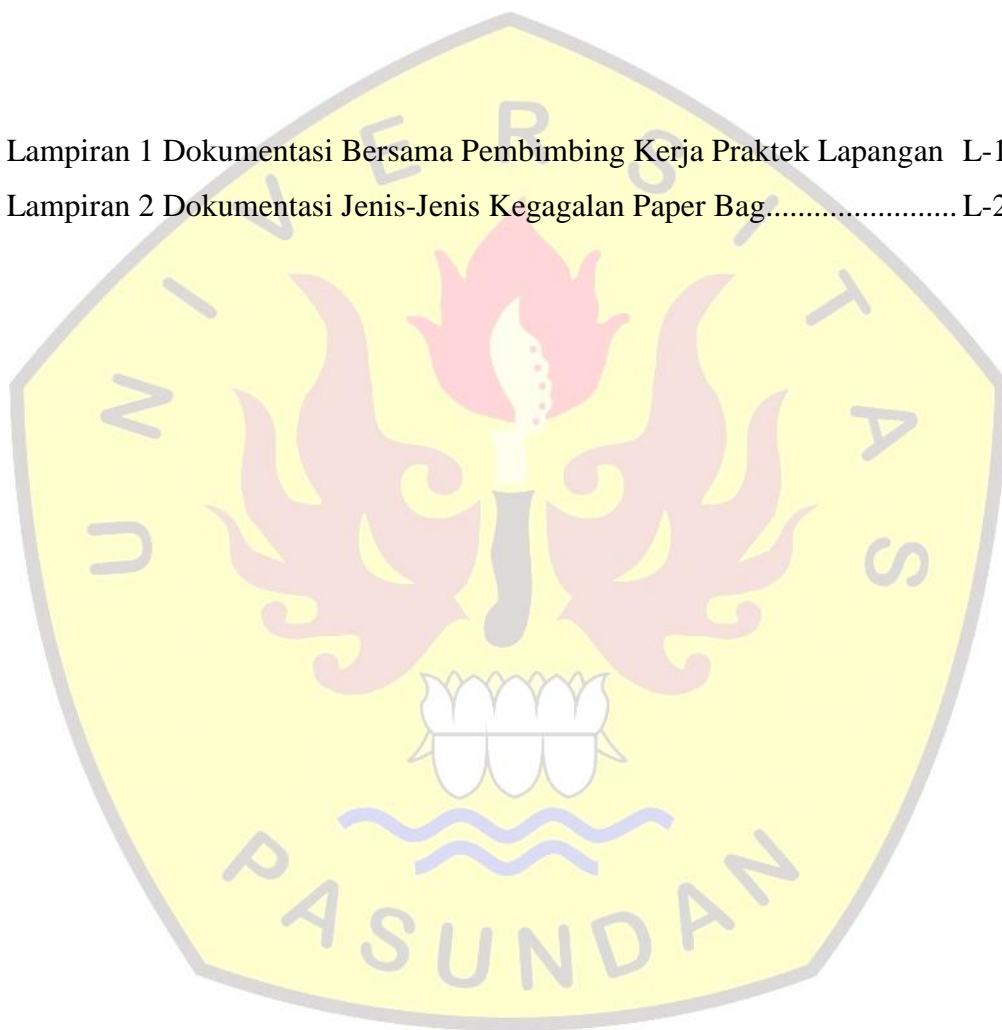
IV.1 Profile Perusahaan	IV-1
IV.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	IV-1
IV.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IV-2
IV.2 Pengumpulan Data.....	IV-3
IV.2.1 <i>Operation Process Chart</i> (OPC) Produk <i>Paper Bag</i>	IV-3
IV.2.2 <i>Flow Process</i> Pembuatan <i>Paper Bag</i>	IV-4

IV.2.3 Kegagalan Proses <i>Paper Bag</i>	IV-5
IV.3 Pengolahan Data	IV-7
IV.3.1 Peta Kontrol Untuk Kegagalan <i>Paper Bag</i>	IV-8
IV.3.2 Menghitung Kapabilitas Proses (<i>Process Capability</i>).....	IV-12
IV.3.3 Data Penentuan <i>Rating Occurrence</i> dan <i>Detection</i>	IV-13
IV.3.4 <i>Severity Rating</i>	IV-16
IV.3.5 <i>Occurrence Rating</i>	IV-18
IV.3.6 <i>Detection Rating</i>	IV-21
IV.3.7 <i>Risk Priority Number</i> (RPN)	IV-23
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	V-1
V.1 Analyze (Menganalisis)	V-1
V.1.1 Analisis Fishbone Chart (Sebab Akibat)	V-1
V.1.2 Rekomendasi Usulan Perbaikan	V-5
V.1.3 Perkiraan Nilai RPN Baru.....	V-6
V.2 Rencana Perbaikan 5W+1H Kegagalan Paper Bag	V-8
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
VI.1 Kesimpulan.....	V-1
VI.2 Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Bersama Pembimbing Kerja Praktek Lapangan	L-1
Lampiran 2 Dokumentasi Jenis-Jenis Kegagalan Paper Bag.....	L-2



DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar I.1 Grafik Jumlah Kegagalan Berdasarkan Jenis Kegagalan pada Bulan Juli Tahun 2017 di PT.Indocement.....	I-3
Gambar II.1 Alat Bantu Pengendalian Kualitas	II-10
Gambar II.2 Contoh Diagram Sebab Akibat Kegagalan Tangki	II-13
Gambar II.3 Tipe Data dan Jenis Peta Pengendali	II-18
Gambar II.4 Contoh Lembar Kerja FMEA	II-23
Gambar III.1 Flow Process Produk Paper Bag	III-2
Gambar III.2 Kerangka Pemecahan Masalah	III-12
Gambar IV.1 Struktur Organisasi Pt.Indocement Tunggal Prakarsa Tbk. Cirebon	IV-2
Gambar IV.2 Operation Process Chart (OPC) Produk Paper Bag pada Tubing Machine	IV-3
Gambar IV.3 Operation Process Chart (OPC) Produk Paper Bag pada Bottomer Machine.....	IV-4
Gambar IV.4 Grafik Kegagalan Proses Paper Bag dalam Diagram Pareto .	IV-8
Gambar IV.5 Peta Kontrol Paper Bag	IV-12
Gambar IV.6 Prioritas Perbaikan Paper Bag Menurut RPN	IV-25
Gambar V.1 Diagram Sebab Akibat Kegagalan Proses Paper Bag (Bottom Gagal)	V-2

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penggunaan Metode 5W+1H untuk Pengembangan Rencana Tindakan	II-25
Tabel III.1 Severity Rating	III-5
Tabel III.2 Keterangan Definisi Nilai Severity Rating	III-5
Lanjutan Tabel III.2 Keterangan Definisi Nilai Severity Rating	III-6
Tabel III.3 Detection Rating	III-7
Tabel III.4 Keterangan Definisi Nilai Detection Rating	III-7
Tabel III.5 Occurrence Rating	III-9
Tabel III.6 Keterangan Definisi Nilai Occurrence Rating	III-10
Tabel IV.1 Data Pengambilan Sampel Hasil Data Defect Paper Bag	IV-6
Tabel IV.2 Jenis Kegagalan Paper Bag di Flow Process	IV-7
Tabel IV.3 Data Jumlah Produksi dan Proporsi Kegagalan Paper Bag	IV-9
Lanjutan Tabel IV.3 Data Jumlah Produksi dan Proporsi Kegagalan Paper Bag	IV-10
Tabel IV.4 Data Rating Severity dan Detection	IV-14
Tabel IV.5 Data Rating Occurrence	IV-15
Tabel IV.6 Data Hasil Pengurutan Rating Severity	IV-16

Lanjutan Tabel IV.6 Data Hasil Pengurutan Rating Severity.....	IV-17
Tabel IV.7 Data Rata-Rata Variansi Kegagalan Proses Paper Bag.....	IV-19
Tabel IV.8 Data Hasil Occurrence Rating	IV-21
Tabel IV.9 Data Detection Rating	IV-22
Tabel IV.10 Data Hasil Severity Rating, Occurrence Rating, dan Detection Rating	IV-23
Tabel IV.11 Data Total Severity Rating, Occurrence Rating, dan Detection Rating	IV-24
Tabel V.1 Usulan Perbaikan	V-6
Tabel V.2 RPN Lama dan RPN Baru	V-7
Tabel V.3 Hasil Perbandingan RPN Lama dan RPN Baru.....	V-7
Tabel V.4 Rencana Perbaikan 5W+1H Kegagalan pada Paper Bag Bottom Gagal.....	V-8

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	NAMA	Pemakain Pertama Kali Pada Halaman
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis	II-1
SPC	Statistical Process Control	II-10
SQC	Statistical Quality Control	II-10
UCL	Upper Control Limit	II-15
CL	Central Line	II-16
LCL	Lower Control Limit	II-16
RPN	Risk Priority Number	II-24

LAMBANG

p	Proporsi	IV-9
\bar{p}	Proporsi Rata-Rata	IV-10
C_p	Capability Process	IV-12
S	Standar Deviasi	IV-18
$\sum c$	Total Intensitas Kegagalan	IV-18
K	Periode	IV-18
\bar{x}	Rata-Rata	IV-18
μ	Rata-Rata Keseluruhan	IV-20
n	Banyaknya Jumlah Pengamatan	IV-20
α	Standar Deviasi Populasi	IV-20



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

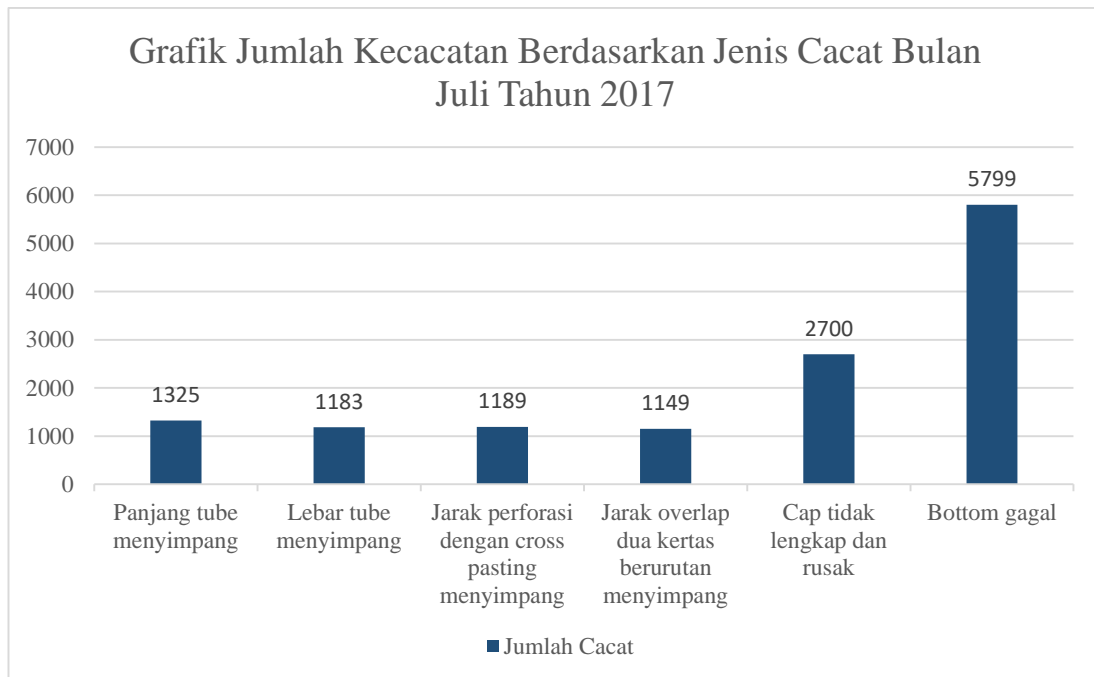
Pengendalian kualitas adalah segala bentuk aktivitas dalam suatu manajemen dimana dengan aktivitas tersebut dapat dilakukan pengukuran terhadap karakteristik produk, membandingkan dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengendalian dapat dikatakan berhasil jika dapat menekan jumlah kegagalan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan atau paling tidak telah mengurangi jumlah gagal yang terjadi. Kualitas merupakan hal yang terpenting dalam proses produksi. Perusahaan dituntut untuk dapat menghasilkan kualitas produk yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan pelanggan agar kepuasan pelanggan dapat tercapai. Pengawasan terhadap produk mutlak untuk di implementasikan sebagai jaminan pada konsumen bahwa produk yang dilemparkan ke pasaran memiliki mutu yang baik. Proses pengendalian kualitas tidak hanya berlangsung pada hasil produk akhir melainkan juga dimulai pada saat bahan baku masuk gudang sampai proses yang terjadi di lantai produksi. Pengendalian kualitas merupakan aktivitas keteknikan dan manajemen yang dengan aktivitas tersebut dapat diukur ciri – ciri kualitas dari produk yang ada membandingkannya dengan spesifikasi atau persyaratan dan mengambil tindakan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan sebenarnya dan yang standar.

Dalam program jaminan kualitas produk, perusahaan akan senantiasa berusaha melakukan kegiatan pengendalian kualitas yang intensif terhadap komponen bahan dasar produk, proses produksi, maupun produk akhir. Adapun yang dimaksud dengan pengendalian kualitas adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal kualitas ini produk diperiksa menurut standar dan semua penyimpangan dicatat serta dianalisis yang hasilnya akan digunakan sebagai umpan balik untuk para pelaksana dalam melakukan tindakan perbaikan di masa yang akan datang (Assauri, 1993 : 227).

PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk. merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang bahan pembangunan dengan memproduksi semen yang dapat memenuhi kebutuhan dan permintaan konsumen. Untuk menjaga kepercayaan konsumen perusahaan sangat memperhatikan kualitas yang diberikan melalui *quality control* yang sangat baik yang dilakukan secara *continue* dengan memantau proses dari bahan baku sampai produk jadi. Hal ini dilakukan agar semen yang dihasilkan bermutu baik dan perusahaan dapat mempertahankan kualitas yang diberikan. Selain itu produk harus dikemas dengan baik dan rapi dengan menggunakan kantong semen (*paper bag*). Maka perlu adanya penanganan untuk menghindari munculnya kegagalan (*defect*). Oleh karena itu PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. membutuhkan *department* produksi dan *department paper bag* untuk mengatur dan mengendalikan proses produksi produk dan kantong semen.

Dalam *department paper bag section* pada proses pembuatan *paber bag* hampir setiap hari ditemukan kegagalan yang terjadi pada kantong semen tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan langkah yang efektif dalam mengendalikan kegagalan yang terjadi pada setiap prosesnya dengan menggunakan teknik pengendalian yang sistematis. Hasil identifikasi gagal yang didapatkan berasal dari hasil observasi langsung di lapangan dan merupakan gagal yang sering terjadi saat proses pembuatan *paper bag* berlangsung. Pelaksanaan analisa dan pengendalian gagal di perusahaan memerlukan perhatian dan kesabaran yang ekstra, baik organisasi maupun personilnya. Dan hal ini diperlukan dukungan yang konkrit dari pihak manajemen perusahaan agar bisa diterima oleh setia divisi atau bagian yang ada.

Dari data yang didapatkan pada bulan juli, tahun 2017 terdapat 6 kegagalan produk. Setelah di identifikasi kegagalan produk berupa panjang *tube* menyimpang, lebar *tube* menyimpang, jarak perforasi dengan *cross pasting* menyimpang, jarak *overlap* dua kertas berurutan menyimpang. Maka dilakukan analisa pada proses pembuatan produksi kantong semen di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Cirebon yang dapat dilihat pada Gambar I.1.



Sumber : PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Cirebon, 2017

Gambar I.1 Grafik Jumlah Kegagalan Berdasarkan Jenis Gagal pada Bulan Juli Tahun 2017 di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Cirebon

Dari gambar diatas menjelaskan jumlah kegagalan dari pembuatan *paper bag* di PT. Indocement Tungal Prakarsa Tbk. Cirebon selama bulan juli (3 Juli – 31 Juli 2017). Ada beberapa pemicu gagal pada pembuatan *paper bag* yaitu pada material (berkaitan dengan ketiadaan spesifikasi kualitas dari bahan baku yang digunakan, ketiadaan penanganan yang efektif terhadap bahan baku, faktor mesin dan peralatan (berhubungan dengan ada tidaknya sistem perawatan mesin, peralatan dan fasilitas lain penunjang proses produksi).

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah yang akan ditulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Jenis kegagalan apa yang paling dominan terjadi pada produk *paper bag* di PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. ?
2. Bagaimana usulan perbaikan untuk mengurangi terjadinya kegagalan gagal *paper bag* yang dibuat di PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk. ?

I.3 Tujuan Pembahasan

Dalam suatu penelitian tidak lepas dari tujuan yang ingin dicapai, adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah *paper bag* di PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk.

1. Menganalisis kegagalan proses *paper bag* yang paling dominan terjadi saat proses produksi berlangsung.
2. Memberikan usulan tindak perbaikan yang bertujuan untuk mengurangi kegagalan *paper bag* di PT Indocement Tungal Prakarsa Tbk.

I.4 Manfaat Pemecahan Masalah

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam menentukan tindakan yang harus dilakukan guna memberikan informasi kepada perusahaan dalam mengambil keputusan dalam melakukan perbaikan kualitas pada proses produksi.

I.5 Batasan Masalah

Karena permasalahan-permasalahan yang ada dalam perusahaan sangat luas, dan agar pembahasan permasalahan bisa lebih terarah maka akan ditentukan batasan masalah yang akan di ulas. Adapun batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pemicu kegagalan proses pada *paper bag* yang hanya di tinjau dari aspek pengeleman, pemotongan, penyetingan dan suhu ruangan.
2. Penelitian yang dilakukan hanya mencakup analisa kegagalan proses pada *paper bag* serta usulan perbaikan.

I.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini, penulis memberikan gambaran mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan dan pemecahan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Berisi tentang uraian secara singkat landasan konseptual tentang teori-teori yang dipergunakan sebagai landasan untuk pemecahan masalah, seperti definisi dan peranan kualitas, fungsi dan tujuan kualitas, bentuk dan jenis persediaan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dan landasan teori yang terkait dengan cara pengolahan data hasil penelitian untuk dijadikan sebuah *output* penelitian yang bermanfaat.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Membahas mengenai kerangka dalam pemecahan suatu masalah serta menjelaskan secara garis besar bagaimana langkah-langkah pemecahan masalah dan menjabarkan langkah – langkah pengerjaan dan penjelasan metoda yang dipakai dalam alat bantu untuk memecahkan masalah dan menjawab latar belakang masalah.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menjelaskan pembahasan tentang data yang telah dikumpulkan yang kemudian diolah sesuai prosedur penelitian yang dijelaskan dalam usulan pemecahan masalah, menjelaskan tentang hasil pengolahan data yang kemudian dianalisa dan diinterpretasi untuk memudahkan dalam pengambilan keputusannya.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan masalah dan analisis data serta melampirkan hasil analisis dan membahas secara terperinci untuk menjawab pertanyaan di dalam perumusan masalah.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan hasil analisa dan rancangan sistem dalam rancangan sistem dalam rangka menjawab tujuan penelitian yang diajukan, serta saran-saran yang penulis berikan untuk lebih memaksimalkan kinerja sistem baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Wahyu Dorothea. (1999) : Manajemen Kualitas, Edisi Pertama, Universitas Atmajaya, Yogyakarta.
- Assauri, Sofjan. (1993) : Perencanaan dan Pengendalian Kualitas, Edisi ketiga, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Banks. (1998) : *Principles of Quality Control*, Copyright by John Willey & Sons, Canada.
- Besterfield, Dale. (1999) : *Total Quality Management, Second Edition*, Prentice Hall, USA.
- Besterfield, Dale H. (1999) : *Total Quality Managemnt. Third Edition*. Prentice Hall, USA.
- Gaspersz, Vincent. (2002) : Pedomam Implementasi Program *Six Sigma*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Gaspersz, Vincent. (2003) : *Total Quality Control Management*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Grant, Eugene L. (1989) : Pengawasan Kualitas, Edisi Pertama, Erlangga, Jakarta.
- Gryana, Frank M. (2001) : *Quality Planing & Analisys From Product Develotment Throught Use, Fourth Edition, Mc Graw-Hill Internation Edition*, Industrial Series, Singapore.
- Heizer, J dan Render, B. (2006) : Manajemen Operasi, Edisi 7, Salemba, Jakarta.
- McDermott, Robin. E. (1996) : *The Basic of FMEA, Second Edition*, PAL Publications.
- Montgomery, Douglas C. (2005) : *Introduction to Statistical Quality Control*, Fifth Edition, John Wiley & Sons, New York.
- Montgomery, Douglas C. (2009) : *Introduction to Statistical Quality Control*, John Wiley & Sons, New York.

Motor Company, Ford. (1992) : *Potensial Failure Mode and Effect Analysis, System Design Process*.

Russell, Roberta S and Tylor, Bernard W. (1998) *Operation Management, Second Edition*, Upper Saddle River, Prentice Hall.

Syukron, Amin dan Kholil, M. (2013) : *Six Sigma Quality for Busines Improvement*, Edisi Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.

